

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC997 U.S. PTO
09/900049
07/09/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-318080

願 人

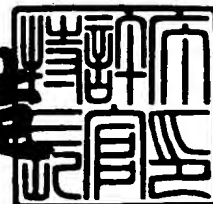
Applicant (s):

三菱電機株式会社

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3000910

信を実行可能である場合には、モバイル I P 手順でハンドオフの開始および完了のタイミングを携帯電話機 8 3 に通知するようにしたので、S R N C 再配置の手順とモバイル I P のハンドオフの手順が融合され、ファーストハンドオフ (fast handoff) が可能となり携帯電話ネットワークにモバイル I P を適用することができるという効果が得られる。

【 0 0 8 8 】

また、上述の実施の形態と同様に、ホームエージェント 3 がリアルタイムトラフィックおよび非リアルタイムトラフィックを動的に判断して、それに対応した処理を実行するため、携帯電話機において、通話などのリアルタイムトラフィックと、インターネットサービスによる非リアルタイムトラフィックとを同時にかつ良好に享受することができるという効果が得られる。

【 0 0 8 9 】

実施の形態 7.

この発明の実施の形態 7 によるハンドオフ方法は、実施の形態 6 によるハンドオフ方法において、R N C 8 1 - 1, 8 1 - 2 がモバイル I P メッセージを S R N C 再配置手順のメッセージにピギーバックする (すなわち、畳み込む) ようにしたものである。図 1 2 はこの実施の形態 7 によるハンドオフ方法を説明するシーケンス図である。

【 0 0 9 0 】

図 1 0 に示すネットワークにおいて、まず、移動元の R N C 8 1 - 1 は、移動先の R N C 8 1 - 2 への M E 8 3 のハンドオーバーの開始を、モバイル I P のレイヤ 2 の機能に基づいて検出する。

【 0 0 9 1 】

移動元の R N C 8 1 - 1 は、ハンドオーバーの開始を検出すると、図 1 2 に示すように、S R N C 再配置手順を開始する。まず、移動元の R N C 8 1 - 1 は、移動先の R N C 8 1 - 2 に対してリロケーション要求を送信する。このとき、このリロケーション要求に、モバイル I P のエージェント広告要求がピギーバックされる。

【 0 0 9 2 】

そして、受け入れ準備が完了すると、RNC 81-2は、RNC 81-1に対してリロケーション受付を送信する。このとき、このリロケーション受付に、モバイルIPのエージェント広告がピギーバックされる。RNC 81-1は、ピギーバックされたエージェント広告を受け取ると、ME 83に転送する。

【0093】

なお、以降の処理については実施の形態6によるものと同様であるので、その説明を省略する。

【0094】

以上のように、この実施の形態7によれば、無線ネットワーク制御器81-1、81-2が、モバイルIPメッセージをSRNC再配置手順による制御メッセージに含めてピギーバックするようにしたので、メッセージの送信回数を減少させ制御メッセージによるネットワークの帯域消費量を減少させることができるという効果が得られる。

【0095】

実施の形態8.

この発明の実施の形態8によるハンドオフ方法は、実施の形態7によるハンドオフ方法において、RNC 81-1、81-2がME 83の代理でモバイルIP手順を終端するようにしたものである。図13はこの実施の形態8によるハンドオフ方法を説明するシーケンス図である。

【0096】

図10に示すネットワークにおいて、まず、移動元のRNC 81-1は、移動先のRNC 81-2へのME 83のハンドオーバーの開始を、モバイルIPのレイヤ2の機能に基づいて検出する。

【0097】

移動元のRNC 81-1は、ハンドオーバーの開始を検出すると、図13に示すように、SRNC再配置手順を開始する。まず、移動元のRNC 81-1は、移動先のRNC 81-2に対してリロケーション要求を送信する。このとき、このリロケーション要求に、モバイルIPのエージェント広告要求がピギーバックされる。

【 0 0 9 8 】

受け入れ準備が完了すると、RNC 8 1 - 2 は、RNC 8 1 - 1 に対してリロケーション完了のメッセージを送信する。このとき、RNC 8 1 - 2 は、ME 8 3 に対してモバイル I P のエージェント広告を送信する代わりに、ME 8 3 の代理で H A 3 に位置登録を行う。このときの位置登録において、ME 8 3 は、リアルタイムトラフィックのパケットに対しては RNC 8 1 - 1 および RNC 8 1 - 2 の同時バインディングを、非リアルタイムトラフィックのパケットに対しては一時的なバッファリングを、H A 3 に要求する。

【 0 0 9 9 】

なお、ハンドオーバーの実行に際して、RNC 8 1 - 1 は、無線物理チャネルの再構築を ME 8 3 に要求し、ME 8 3 はこのタイミングで周波数などを切り替える。この後、ME 8 3 は、基地局 8 2 - 2 と無線リンクを再設定すると、その基地局 8 2 - 2 を介して RNC 8 1 - 2 にチャネルの再構築完了のメッセージを送信する。

【 0 1 0 0 】

RNC 8 1 - 2 は、このメッセージを受信すると、エージェント広告を ME 8 3 に送信する代わりに、ME 8 3 の代理で、同時バインディングの解除要求およびバッファリングされたパケットの一括転送要求を含むモバイル I P の位置登録メッセージを RNC 8 1 - 2 に送信し、RNC 8 1 - 2 はそのメッセージを H A 3 に転送する。

【 0 1 0 1 】

以上のように、この実施の形態 8 によれば、無線ネットワーク制御器 8 1 - 1 , 8 1 - 2 は、SRNC 再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機 8 3 がモバイル I P に基づく通信を実行可能ではない場合には、SRNC 再配置手順でハンドオフの開始および完了のタイミングを携帯電話機に通知するとともに、その携帯電話機 8 3 についての位置登録またその変更を自律的に、すなわち移動端末装置 8 3 を代理して実行するようにしたので、携帯電話機 8 3 がモバイル I P に基づく通信を実行可能であるか否かに拘わらず、リアルタイムトラフィックと非リアルタイムトラフィックとが混在する

場合でも良好なハンドオフを実行することができるという効果が得られる。

【0102】

実施の形態 9.

この発明の実施の形態 9 によるハンドオフ方法は、モバイル IP 手順を実行可能な、3 G P P の R a d i o A c c e s s N e t w o r k 標準に準拠した携帯電話ネットワークで、ソフトハンドオーバーを実行しつつ、上述のバイキャストおよびバッファリングを実行するようにしたものである。図 1 4 はこの発明の実施の形態 9 によるハンドオフ方法を実行する、モバイル IP 手順を実行可能な、3 G P P の R a d i o A c c e s s N e t w o r k 標準に準拠した携帯電話ネットワークの一例を示す図である。図において、9 1 - 1, 9 1 - 2 は、ソフトハンドオーバーを実行する無線ネットワーク制御器 (R N C) である。なお、図 1 4 におけるその他の構成要素については図 1 0 におけるものと同様であるので、その説明を省略する。

【0103】

次に、このモバイル IP ネットワークにおける M E 8 3 のハンドオフについて説明する。この場合、M E 8 3 は、R N C 8 1 - 1 から R N C 8 1 - 2 へ収容先を変更するものとする。このとき、S R N C 再配置手順に基づいて、M E 8 3 の制御権が、基地局 8 2 - 1 から、R N C 8 1 - 2 に接続された基地局 8 2 - 2 へ受け渡される。図 1 5 は、図 1 4 の携帯電話ネットワークにおける M E 8 3 のハンドオーバーについて説明するシーケンス図である。

【0104】

なお、エージェント広告後の位置登録 (図中・) までは、実施の形態 6 によるものと同様である。

【0105】

そして、ソフトハンドオーバー時の S R N C 再配置では、移動元の R N C 9 1 - 1 がリロケーション受付を受信すると、S R N C 再配置の代行要求を移動先の R N C 9 1 - 2 に送信する。R N C 9 1 - 2 は、この代行要求を受け取ると、M E 8 3 の制御を開始する。

【0106】

RNC 9 1 - 2 は、このタイミングでエージェント広告をME 8 3 に送信し、SRNC再配置が完全に終了したことを通知する。ME 8 3 は、この通知を受けると、同時バインディングの解除要求およびバッファリングされたパケットの一括転送要求を含むモバイルIPの位置登録メッセージをRNC 9 1 - 2 に送信し、RNC 9 1 - 2 はその位置登録メッセージをHA 3 へ転送する。

【0 1 0 7】

なお、HA 3 による同時バインディングおよびバッファリングについては実施の形態1におけるものと同様であるので、その説明を省略する。

【0 1 0 8】

以上のように、この実施の形態9によれば、複数の無線ネットワーク制御器9 1 - 1, 9 1 - 2 が同一の携帯電話機を収容した後、旧無線ネットワーク制御器9 1 - 1 が、携帯電話機8 3 の制御権の所定の授受タイミング後に発生するSRNC再配置手順をハンドオフ手順とみなして、ハンドオフの開始および完了のタイミングを検出するようにしたので、ソフトハンドオーバーを実行しつつ、リアルタイムトラフィックと非リアルタイムトラフィックとが混在する場合でも良好なハンドオフを実行することができるという効果が得られる。

【0 1 0 9】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、ハンドオフ開始時に、ホームエージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、ホームエージェントが、移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛のIPパケットを受け取ると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックのIPパケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングするステップと、ハンドオフ完了時に、ホームエージェントに対して位置登録の更新を要求して新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットがバッファリングされている場合、ホームエージェントがその非リアルタイムトラフィックの

IP パケットを新外部エージェントへ転送するステップとを備えるようにしたので、移動端末装置が IP パケットを監視して、予めトラフィックの属性を想定して位置登録を実行する必要がなく、また、リアルタイムトラフィックおよび非リアルタイムトラフィックを同時に発生する場合でも良好にハンドオフを実行することができるという効果がある。

【 0 1 1 0 】

また、IP パケットの監視、バイキャストおよびバッファリングをホームエージェントが実行するため、移動端末装置や外部エージェントなどの他の機器を安価に構成することができるという効果がある。

【 0 1 1 1 】

この発明によれば、ハンドオフ開始時に、ゲートウェイ外部エージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、ゲートウェイ外部エージェントが、移動端末装置の二重登録時には、その移動端末装置宛の IP パケットを受け取ると、その IP パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの IP パケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの IP パケットをバッファリングするステップと、ハンドオフ完了時に、ゲートウェイ外部エージェントに対して位置登録の更新を要求して新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックの IP パケットがバッファリングされている場合、ゲートウェイ外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックの IP パケットを新外部エージェントへ転送するステップとを備えるようにしたので、移動端末装置が IP パケットを監視して、予めトラフィックの属性を想定して位置登録を実行する必要がなく、また、リアルタイムトラフィックおよび非リアルタイムトラフィックを同時に発生する場合でも良好にハンドオフを実行することができるという効果がある。

【 0 1 1 2 】

また、IP パケットの監視、バイキャストおよびバッファリングをゲートウェイ外部エージェントが実行するため、移動端末装置や外部エージェントなどの他

の機器を安価に構成することができるという効果がある。

【 0 1 1 3 】

この発明によれば、ハンドオフ開始時に、ホームエージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、ホームエージェントが、移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛の I P パケットを受け取ると、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの I P パケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットを旧外部エージェントに転送するステップと、旧外部エージェントが、ホームエージェントから転送されてきた非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングするステップと、ハンドオフ完了時に、非リアルタイムトラフィックの I P パケットがバッファリングされている場合、旧外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックの I P パケットを新外部エージェントへ転送するステップと、ハンドオフ完了時に、ホームエージェントに対して位置登録の更新を要求して新外部エージェントについての位置登録のみとするステップとを備えるようにしたので、外部エージェントが無線インタフェースなど低速リンクで移動端末装置に接続される場合に使用される既設の大きなバッファを併用することができ、ネットワーク全体でのバッファ容量を減少させ、安価にネットワークを構築することができるという効果がある。

【 0 1 1 4 】

この発明によれば、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントが、I P パケットのヘッダ情報に基づいて、その移動端末装置宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断するようにしたので、トラフィックの属性を簡単に判別することができるという効果がある。

【 0 1 1 5 】

この発明によれば、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントが、I P パケットのペイロードに設定される上位レイヤの情報に基づいて、その移動端末装置宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否か

を判断するようにしたので、トラフィックの属性をよりの確に判別することができるという効果がある。

【 0 1 1 6 】

この発明によれば、モバイルIPネットワークを、モバイルIP手順を実行可能な、Radio Access Network標準に準拠した携帯電話ネットワークとし、移動端末装置を携帯電話機とし、外部エージェントを、ハンドオフとしてSRNC再配置手順で携帯電話機の制御権を授受する無線ネットワーク制御器としたので、SRNC再配置の手順とモバイルIPのハンドオフの手順が融合され、ファーストハンドオフが可能となり携帯電話ネットワークにモバイルIPを適用することができるという効果がある。また、携帯電話機において、通話などのリアルタイムトラフィックと、インターネットサービスによる非リアルタイムトラフィックとの同時にかつ良好に享受することができるという効果がある。

【 0 1 1 7 】

この発明によれば、無線ネットワーク制御器が、モバイルIPメッセージをSRNC手順による制御メッセージに含めてピギーバックするようにしたので、メッセージの送信回数を減少させ制御メッセージによるネットワークの帯域消費量を減少させることができるという効果がある。

【 0 1 1 8 】

この発明によれば、無線ネットワーク制御器が、SRNC再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機がモバイルIPに基づく通信を実行可能ではない場合、SRNC再配置手順でハンドオフの開始および完了のタイミングを携帯電話機に通知するとともに、その携帯電話機についての位置登録またその変更を自律的に実行するようにしたので、携帯電話機がモバイルIPに基づく通信を実行可能であるか否かに拘わらず、リアルタイムトラフィックと非リアルタイムトラフィックとが混在する場合でも良好なハンドオフを実行することができるという効果がある。

【 0 1 1 9 】

この発明によれば、複数の無線ネットワーク制御器が同一の携帯電話機を収容

した後、旧無線ネットワーク制御器が、携帯電話機の制御権の所定の授受タイミング後に発生するSRNC再配置手順をハンドオフ手順とみなして、ハンドオフの開始および完了のタイミングを検出するようにしたので、ソフトハンドオーバーを実行しつつ、リアルタイムトラフィックと非リアルタイムトラフィックとが混在する場合でも良好なハンドオフを実行することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 によるハンドオフ方法を説明する図である。

【図 2】 実施の形態 1 におけるホームエージェントの動作について説明するSDL図である。

【図 3】 この実施の形態 2 によるハンドオフ方法を実行するゲートウェイ外部エージェントが導入されているモバイルIPネットワークの一例を示す図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 3 によるハンドオフ方法を説明する図である。

【図 5】 実施の形態 3 におけるホームエージェントの動作について説明するSDL図である。

【図 6】 実施の形態 4 におけるIPパケット属性の判定を説明するフローチャートである。

【図 7】 DSCP値とトラフィック属性との対応関係の一例を示す図である。

【図 8】 実施の形態 5 におけるIPパケット属性の判定を説明するフローチャートである。

【図 9】 登録されたポート番号の一例を示す図である。

【図 10】 この発明の実施の形態 6 によるハンドオフ方法を実行する、モバイルIP手順を実行可能な、3GPPのRadio Access Network標準に準拠した携帯電話ネットワークの一例を示す図である。

【図 11】 図 10 の携帯電話ネットワークにおけるMEのハンドオーバーについて説明するシーケンス図である。

【図 1 2】 この実施の形態 7 によるハンドオフ方法を説明するシーケンス図である。

【図 1 3】 この実施の形態 8 によるハンドオフ方法を説明するシーケンス図である。

【図 1 4】 この発明の実施の形態 9 によるハンドオフ方法を実行する、モバイル IP 手順を実行可能な、3 G P P の R a d i o A c c e s s N e t w o r k 標準に準拠した携帯電話ネットワークの一例を示す図である。

【図 1 5】 図 1 4 の携帯電話ネットワークにおける M E のハンドオーバーについて説明するシーケンス図である。

【図 1 6】 従来のハンドオフ方法を説明する図である (1) 。

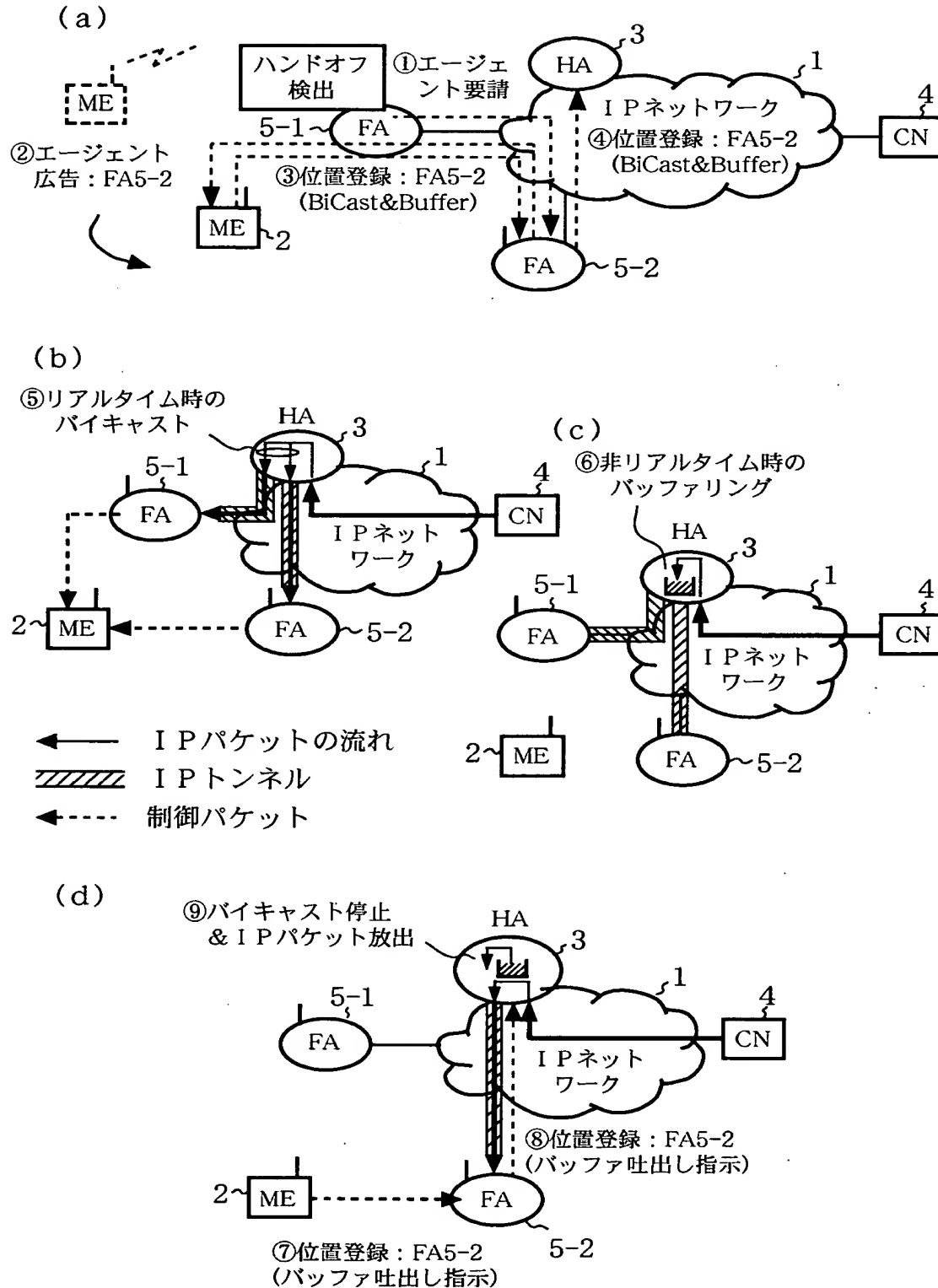
【図 1 7】 従来のハンドオフ方法を説明する図である (2) 。

【符号の説明】

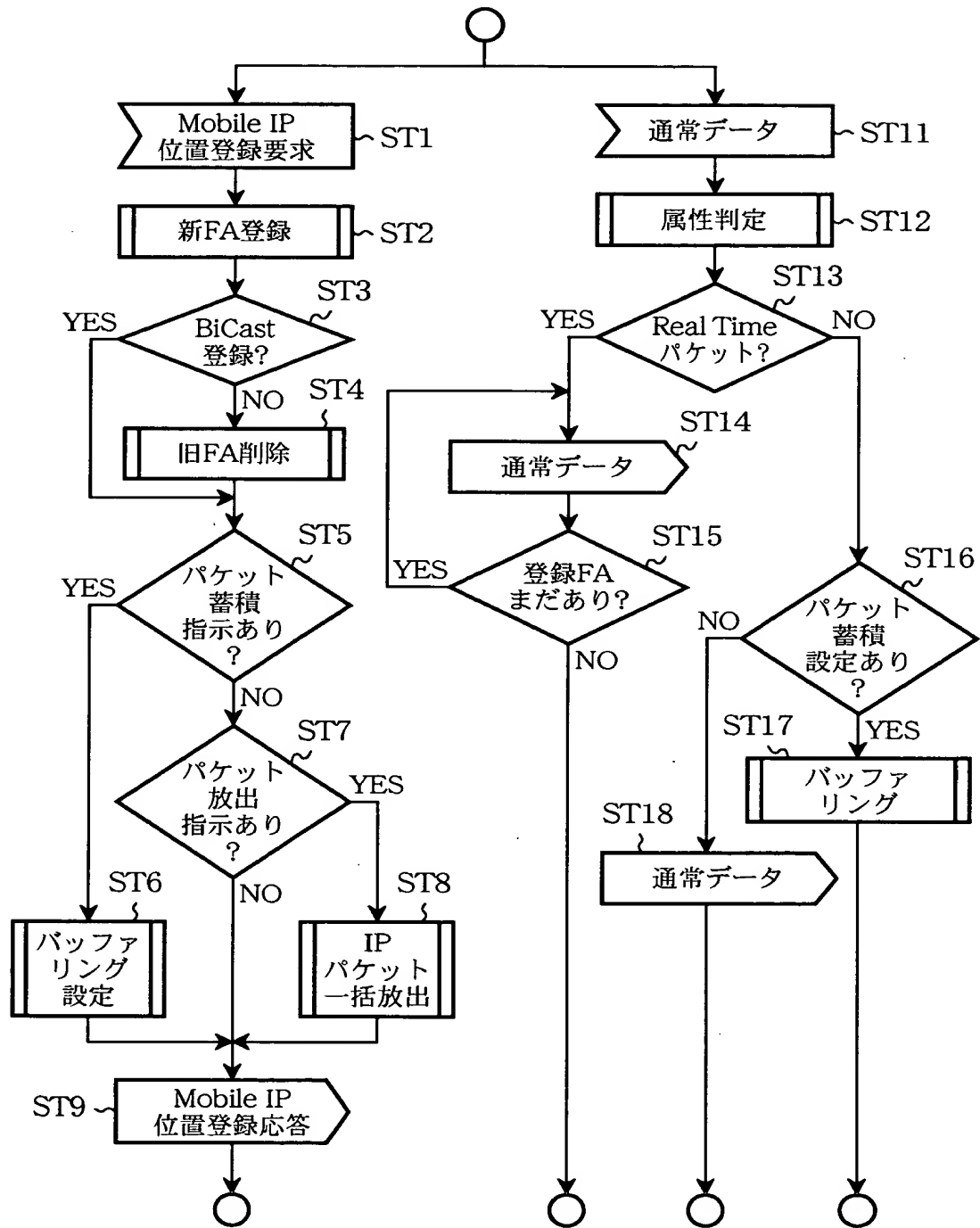
2 移動端末装置、3, 4 1 ホームエージェント (エージェント装置) 、 5 - 1 , 5 - 2 , 4 2 - 1 , 4 2 - 2 外部エージェント、2 1 ゲートウェイ外部エージェント (エージェント装置) 、 8 1 - 1 , 8 1 - 2 , 9 1 - 1 , 9 1 - 2 無線ネットワーク制御器、8 3 携帯電話機。

【書類名】 図面

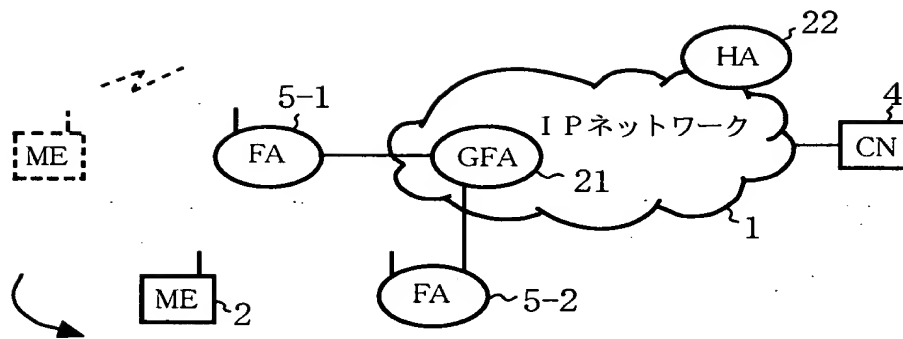
【図 1】



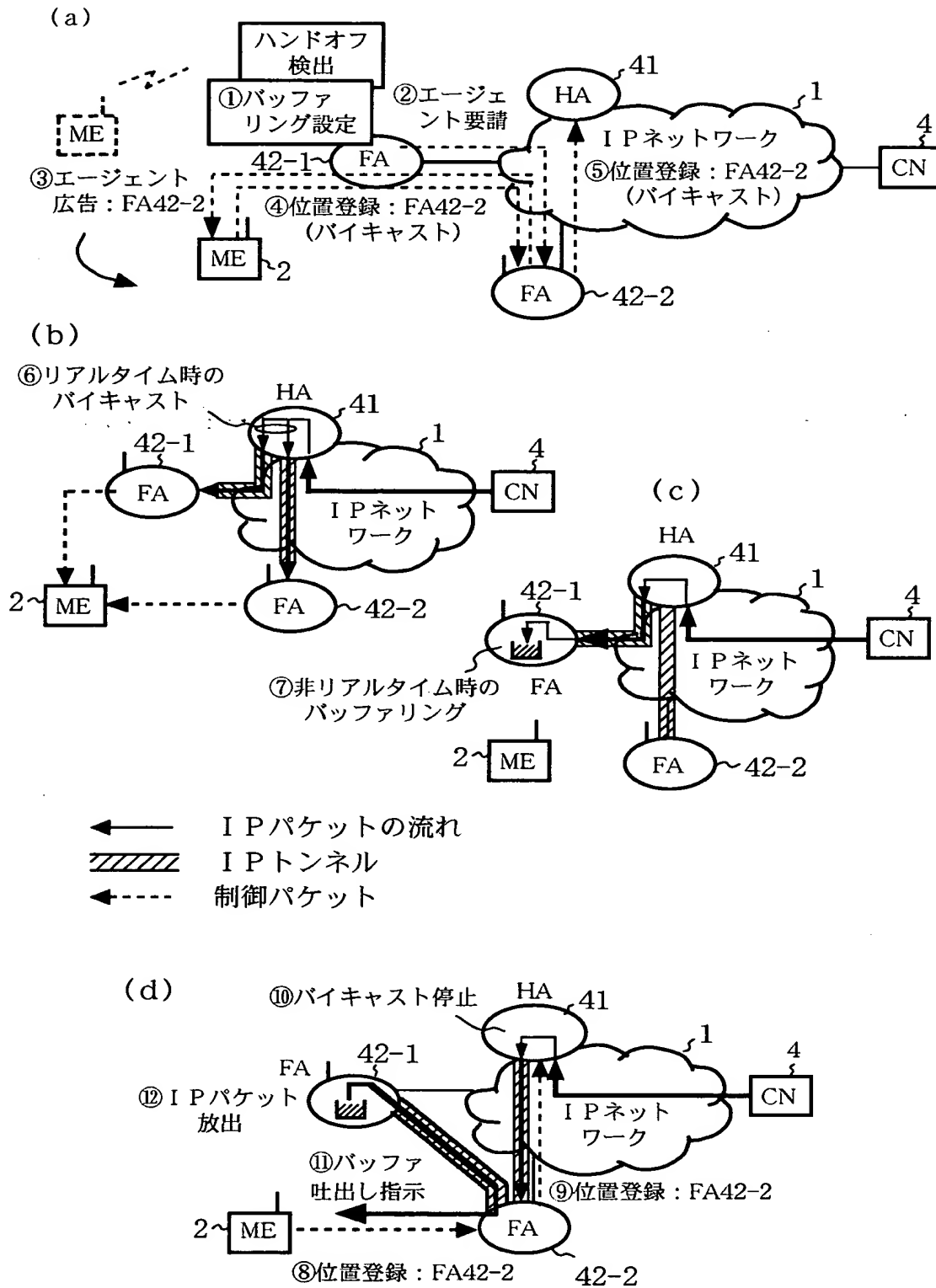
【図 2】



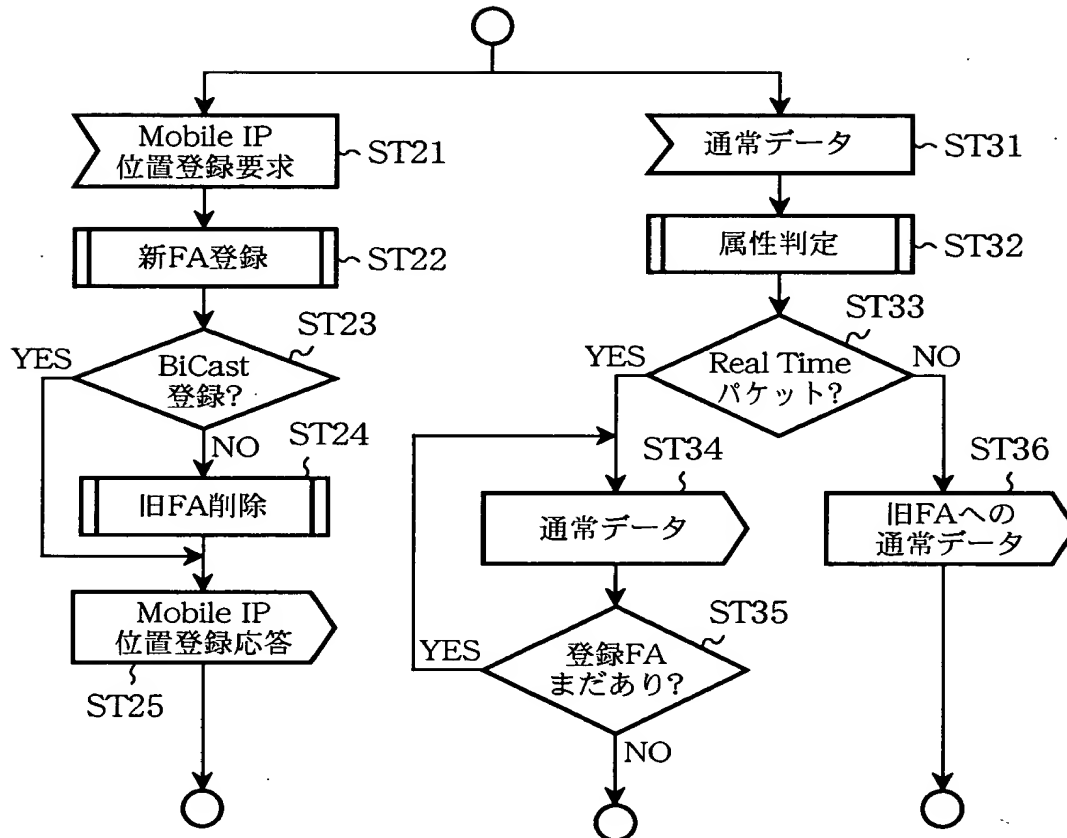
【図 3】



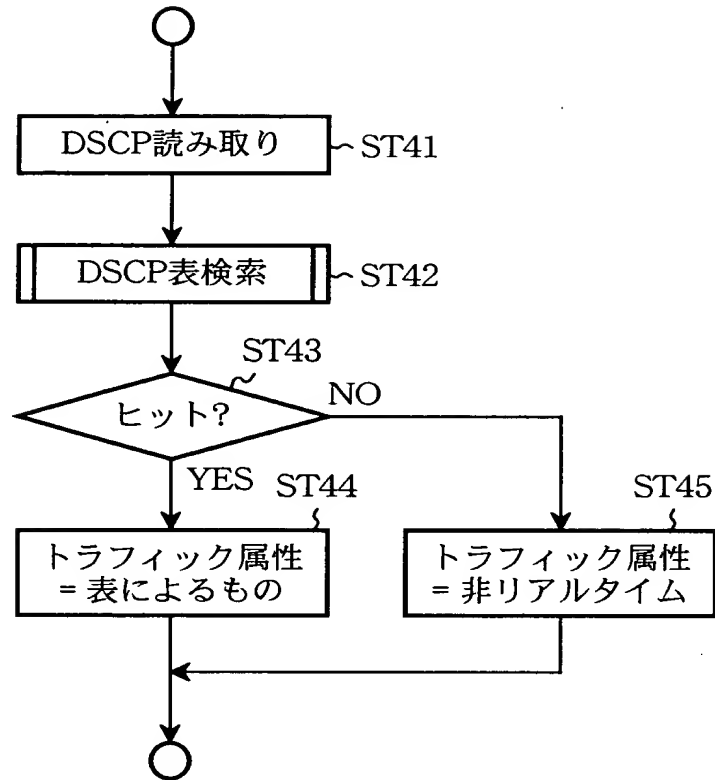
【図 4】



【図 5】



【図 6】

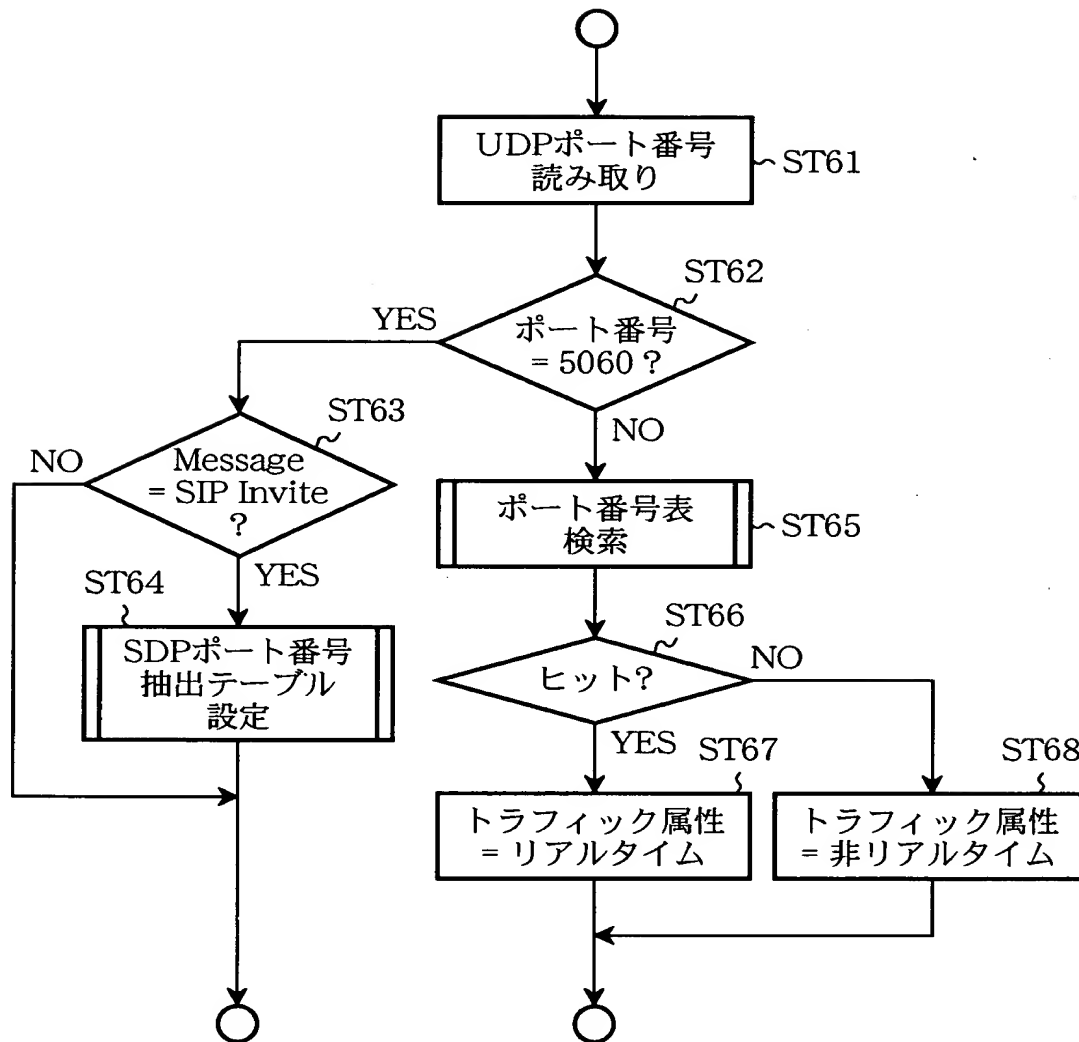


【図 7】

DSCP	トラフィック属性
1011 10	リアルタイム
100x xx	リアルタイム
001x xx	非リアルタイム
0000 00	非リアルタイム

"x" は Don't Care

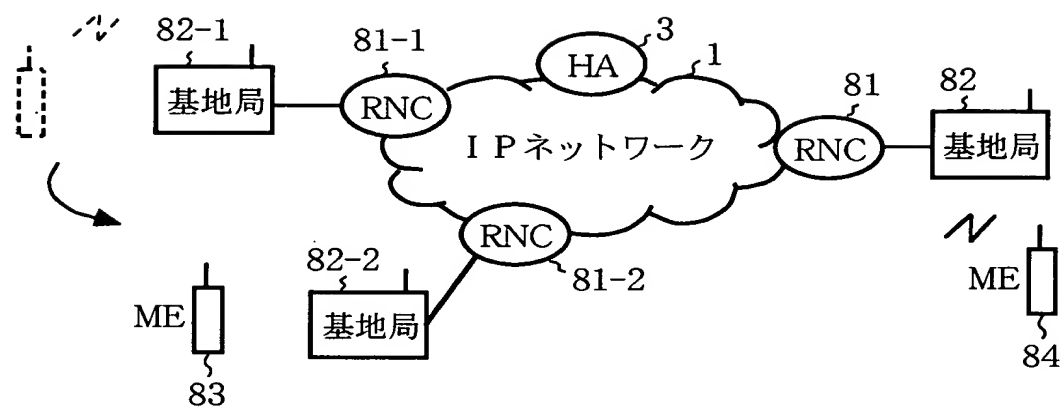
【図 8】



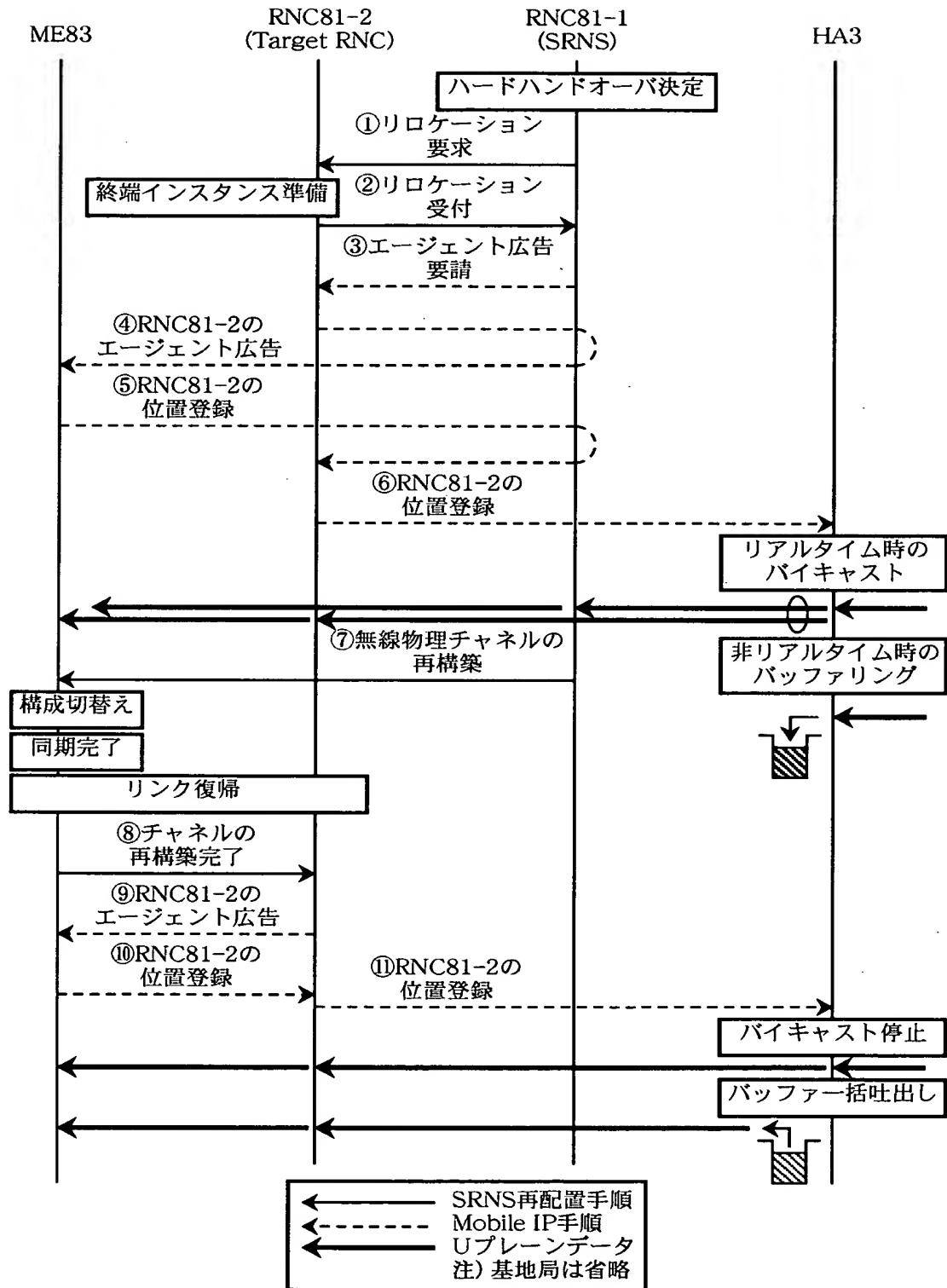
【図 9】

ポート番号
60083
60082
60095

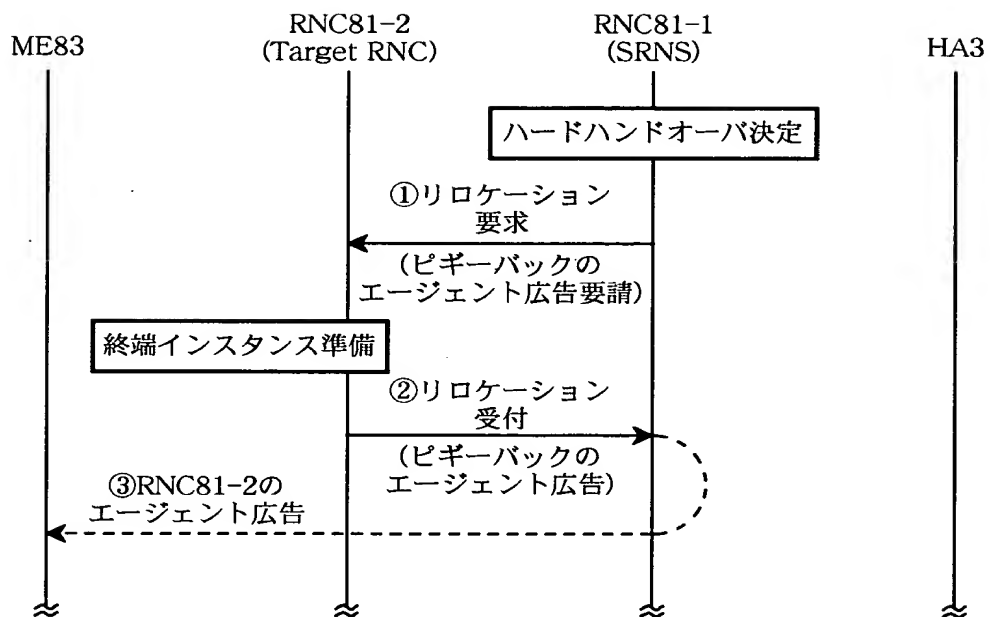
【図 1 0】



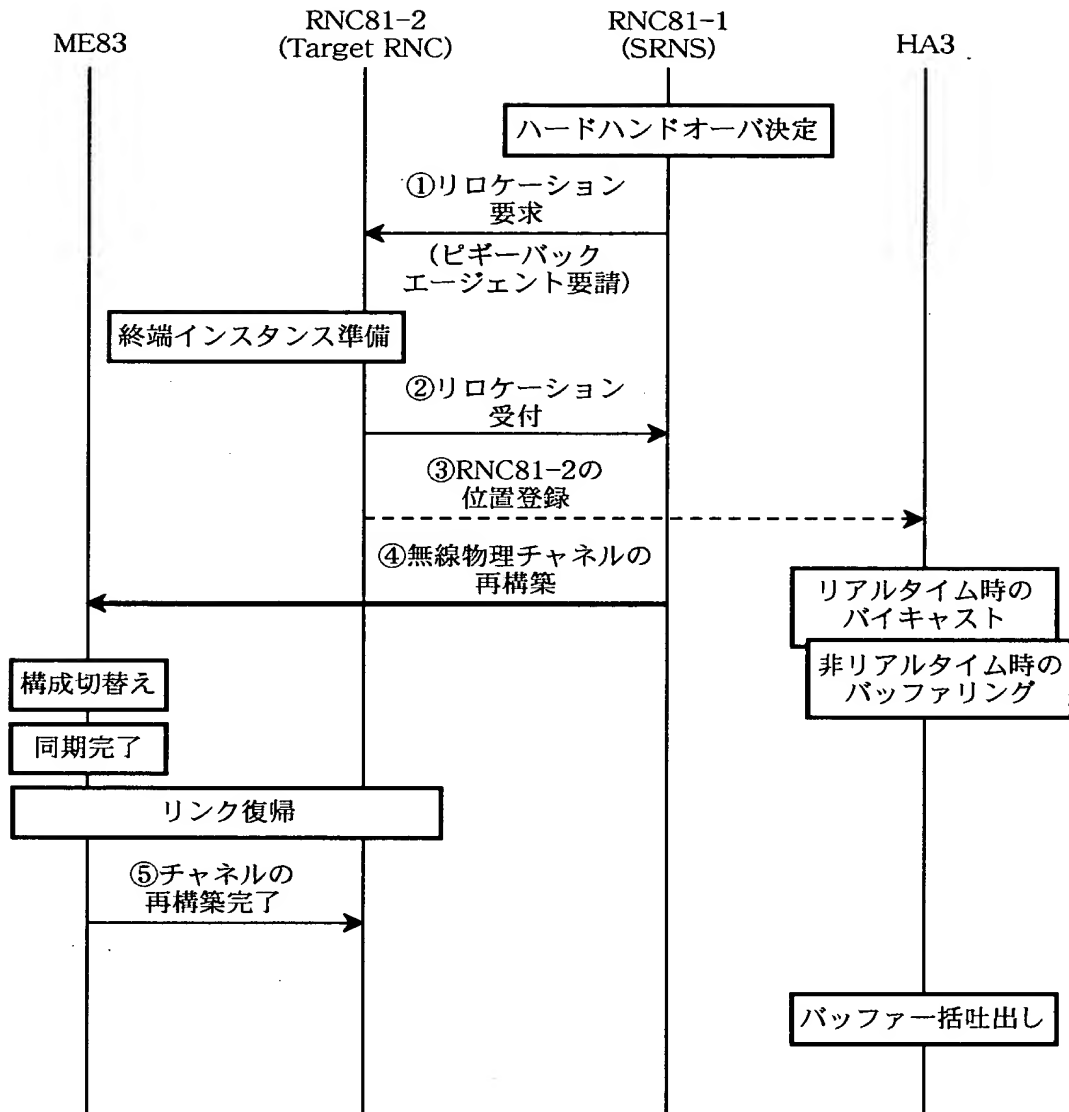
【図 11】



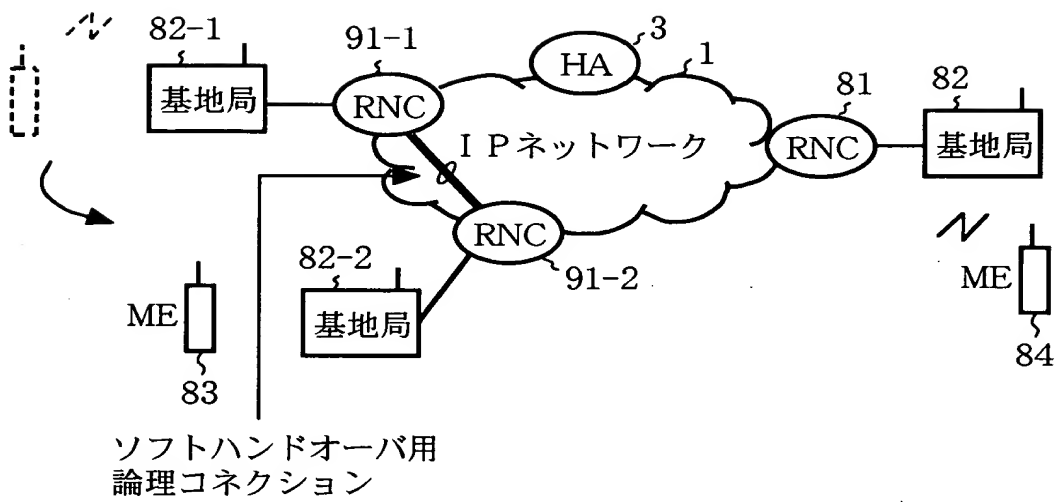
【図 1 2】



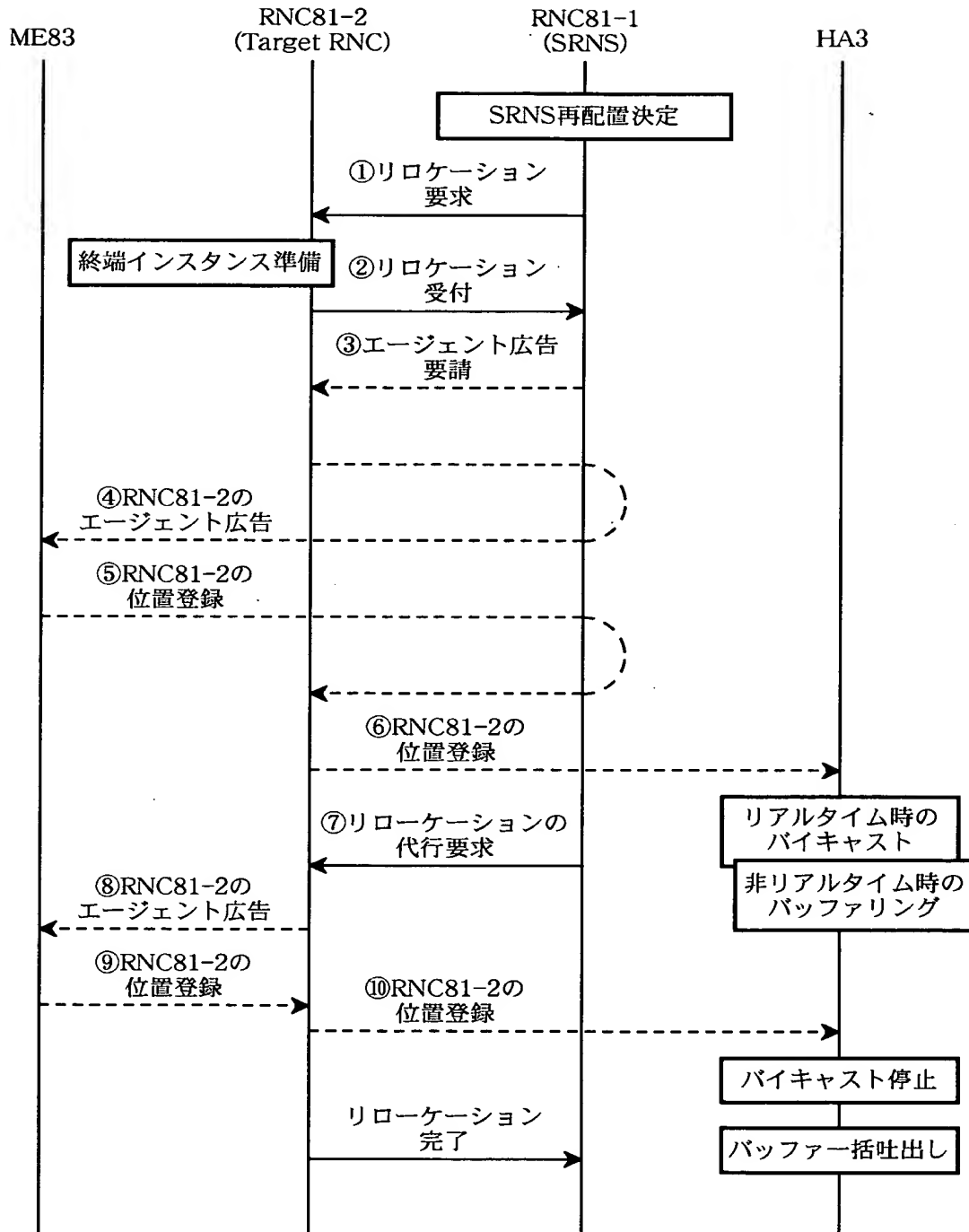
【図 13】



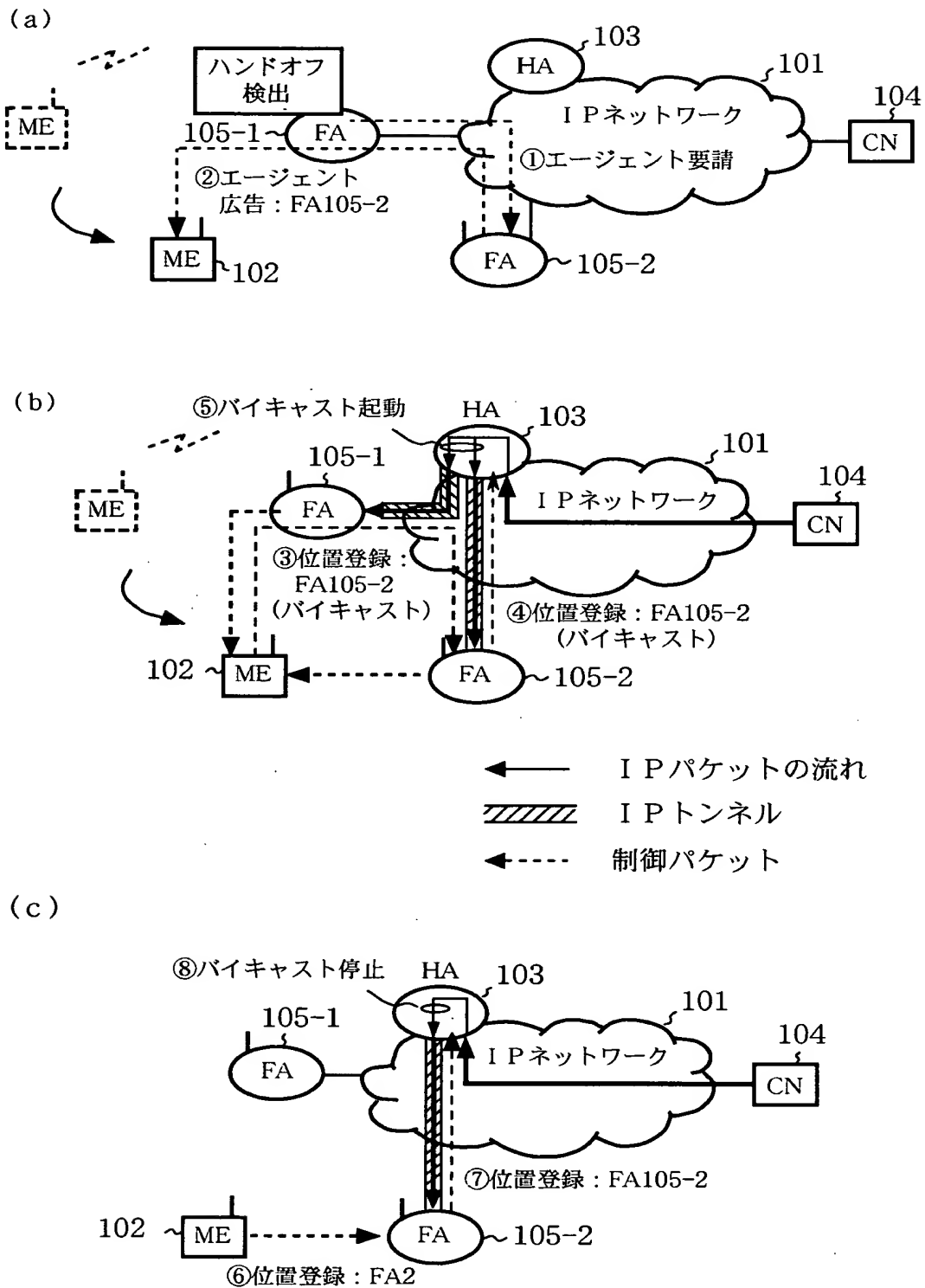
【図 1 4】



【図 15】

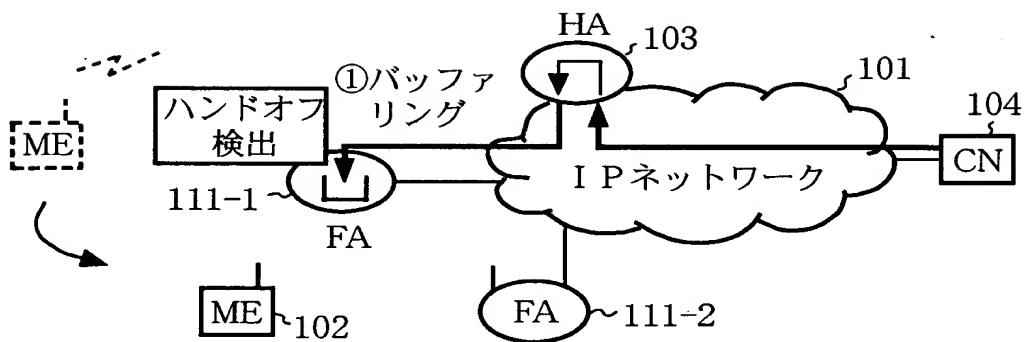


【图 16】

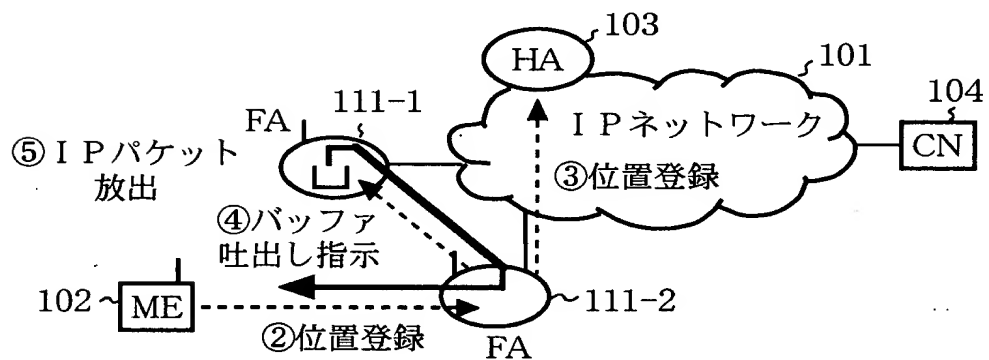


【図 17】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モバイル I P では、ハンドオフ時に、リアルタイム通信に対応するためバイキャストの機構が、また、ロスレス通信に対応するためバッファ管理の機構が規定されているが、両者は独立な機構であり移動端末装置が気付アドレスをホームエージェントに登録する際にいずれかを予め選択しなければならず、上記 2 種類の通信が混在する場合、それらの通信を維持することが困難であった。

【解決手段】 ホームエージェント 3 が移動端末装置 2 宛の I P パケットを監視し、リアルタイムトラフィックに対してはバイキャストを実行し、非リアルタイムトラフィックに対してはバッファリングを実行する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社

【書類名】 特許願

【整理番号】 526399JP01

【提出日】 平成12年10月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/46

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 清水 桂一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 伊藤 修治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 石橋 孝一

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハンドオフ方法およびエージェント装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モバイル IP ネットワークで移動端末装置の収容先が旧外部エージェントから新外部エージェントへ変更される際のハンドオフ方法において

ハンドオフ開始時に、ホームエージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、前記旧外部エージェントおよび前記新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、

前記ホームエージェントが、前記移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛の IP パケットを受け取ると、その IP パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの IP パケットを前記旧外部エージェントおよび前記新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの IP パケットをバッファリングするステップと、

ハンドオフ完了時に、前記ホームエージェントに対して位置登録の更新を要求して前記新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックの IP パケットがバッファリングされている場合、前記ホームエージェントがその非リアルタイムトラフィックの IP パケットを前記新外部エージェントへ転送するステップと

を備えることを特徴とするハンドオフ方法。

【請求項 2】 階層化されたモバイル IP ネットワークで移動端末装置の収容先が旧外部エージェントから新外部エージェントへ変更される際のハンドオフ方法において、

ハンドオフ開始時に、ゲートウェイ外部エージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、前記旧外部エージェントおよび前記新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、

前記ゲートウェイ外部エージェントが、前記移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛の IP パケットを受け取ると、その IP パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの IP

パケットを前記旧外部エージェントおよび前記新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングするステップと、

ハンドオフ完了時に、前記ゲートウェイ外部エージェントに対して位置登録の更新を要求して前記新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットがバッファリングされている場合、前記ゲートウェイ外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックのIPパケットを前記新外部エージェントへ転送するステップと
を備えることを特徴とするハンドオフ方法。

【請求項3】 モバイルIPネットワークで移動端末装置の収容先が旧外部エージェントから新外部エージェントへ変更される際のハンドオフ方法において

ハンドオフ開始時に、ホームエージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、前記旧外部エージェントおよび前記新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、

前記ホームエージェントが、前記移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛のIPパケットを受け取ると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックのIPパケットを前記旧外部エージェントおよび前記新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットを前記旧外部エージェントに転送するステップと、

前記旧外部エージェントが、前記ホームエージェントから転送されてきた非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングするステップと、

ハンドオフ完了時に、非リアルタイムトラフィックのIPパケットがバッファリングされている場合、前記旧外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックのIPパケットを前記新外部エージェントへ転送するステップと、

ハンドオフ完了時に、前記ホームエージェントに対して位置登録の更新を要求して、前記新外部エージェントについての位置登録のみとするステップと
を備えることを特徴とするハンドオフ方法。

【請求項4】 ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントは、IPパケットのヘッダ情報に基づいて、その移動端末装置宛のIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断する

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載のハンドオフ方法。

【請求項5】 ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントは、IPパケットのペイロードに設定される上位レイヤの情報に基づいて、その移動端末装置宛のIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断する

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載のハンドオフ方法。

【請求項6】 モバイルIPネットワークは、モバイルIP手順を実行可能な、Radio Access Network標準に準拠した携帯電話ネットワークであり、

移動端末装置は、携帯電話機であり、

外部エージェントは、ハンドオフとしてSRNC再配置手順で前記携帯電話機の制御権を授受する無線ネットワーク制御器である

ことを特徴とする請求項1または請求項2記載のハンドオフ方法。

【請求項7】 無線ネットワーク制御器は、モバイルIPメッセージをSRNC手順による制御メッセージに含めてピギーバックする

ことを特徴とする請求項6記載のハンドオフ方法。

【請求項8】 無線ネットワーク制御器は、SRNC再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機がモバイルIPに基づく通信を実行可能である場合、モバイルIP手順で前記ハンドオフの開始および完了のタイミングを前記携帯電話機に通知する

ことを特徴とする請求項6記載のハンドオフ方法。

【請求項9】 無線ネットワーク制御器は、SRNC再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機がモバイルIPに基づく通信を実行可能ではない場合、SRNC再配置手順で前記ハンドオフの開始および完了のタイミングを前記携帯電話機に通知するとともに、その携帯電話機についての位置登録またその変更を自律的に実行する

ことを特徴とする請求項 6 記載のハンドオフ方法。

【請求項 1 0】 複数の無線ネットワーク制御器が同一の携帯電話機を収容した後、旧無線ネットワーク制御器が、前記携帯電話機の制御権の所定の授受タイミング後に発生する S R N C 再配置手順をハンドオフ手順とみなして、ハンドオフの開始および完了のタイミングを検出する

ことを特徴とする請求項 6 記載のハンドオフ方法。

【請求項 1 1】 モバイル I P ネットワークで移動端末装置の収容先へ向けて移動端末装置宛の I P パケットを転送するホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントとして動作するエージェント装置において、

ハンドオフの際の前記移動端末装置の二重登録時には、その移動端末装置宛の I P パケットを受け取ると、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの I P パケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングし、ハンドオフ完了時に非リアルタイムトラフィックの I P パケットがバッファリングされている場合、その非リアルタイムトラフィックの I P パケットを前記新外部エージェントへ転送する

ことを特徴とするエージェント装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、モバイル I P ネットワークで移動端末装置の収容先が旧外部エージェントから新外部エージェントへ変更される際のハンドオフ方法、およびモバイル I P ネットワークで移動端末装置の収容先へ向けて移動端末装置宛の I P パケットを転送するホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントとして動作するエージェント装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

I P (Internet Protocol) アドレスを有する移動端末装置 (以下、M E という) がサブネットを跨って移動した場合に、セッションを中断することなく移動端

末装置が通信を保つ方法として、IETF (Internet Engineering Task Force) のMobile IP (以下、モバイルIPという) (Request For Comment 2002) が提唱されている。

【0003】

次にモバイルIPでのパケット伝送について説明する。

例えば移動端末装置がある外部エージェント (FA) のドメインに移動してきた場合、その移動端末装置は、そのドメインでの自己のアドレスを気付アドレスとして取得し、その気付アドレスをその外部エージェントを介してホームエージェント (HA) に通知する。ホームエージェントはその移動端末装置からの気付アドレスを移動端末装置のホームアドレスと関連づけて登録する。

【0004】

一方、移動端末装置の送信相手である相手側端末装置は、移動端末装置へIPパケットを送信する場合、移動端末装置のホームアドレス宛にIPパケットを送信する。そのIPパケットはIPネットワークを介してホームエージェントに到達する。ホームエージェントは、そのIPパケットをカプセル化した後、その移動端末装置についての登録情報に基づいて、その移動端末装置の気付アドレス宛に転送する。外部エージェントは、そのカプセル化されたIPパケットを受信すると、カプセル化を解除して、その気付アドレスを有する移動端末装置に元のIPパケットを供給する。

【0005】

このようにして、移動端末装置がドメインを跨って移動しても、移動端末装置宛のIPパケットがホームエージェントおよび外部エージェントを経由して移動端末装置へ到達する。

【0006】

一方、第三世代の移動体通信ネットワークを推進する3GPP (3rd Generation Partnership Project) や3GPP2などのプロジェクトでは、IPネットワークおよびモバイルIP技術の携帯電話ネットワークへの適用が検討されており、その場合、音声データのIP化とリアルタイム転送が必要になる。

【0007】

また、インターネットを使用する移動端末装置の進歩および普及によって携帯電話ネットワークでは、WWW (World Wide Web) や電子メールなどのインターネット上の他のサービスに伴う非リアルタイムトラフィックが、音声データに多重される。

【 0 0 0 8 】

なお、モバイルIPを使用した音声データなどのリアルタイムトラフィックを実現する技術としては、IETFのインターネットドラフト (draft-elmalki-soliman-hmipv4v6-00.txt) が提案されている。この技術は、移動端末装置のハンドオフ時に、ホームエージェントにおける旧外部エージェントの登録を消さずに、新外部エージェントを追加登録し、ホームエージェントが、新旧2つの外部エージェントにその移動端末装置宛のIPパケットをバイキャストすることにより、旧外部エージェントから新外部エージェントへのその移動端末装置宛のIPパケットの転送を抑制して、ハンドオフ時のリアルタイム通信を可能にするものである。

【 0 0 0 9 】

図16は上記の従来のハンドオフ方法を説明する図である。図16において、101はルータなどにより構成されるIPネットワークであり、102は移動端末装置 (ME) であり、103はホームエージェント (HA) であり、104は移動端末装置102の通信相手である相手側端末装置 (CN) であり、105-1は移動端末装置102の移動元の外部エージェント (FA) (旧外部エージェント) であり、105-2は移動端末装置102の移動先の外部エージェント (FA) (新外部エージェント) である。

【 0 0 1 0 】

まず、移動元のFA105-1は、移動先のFA105-2へのME102のハンドオフの開始を、モバイルIPのレイヤ2の機能に基づいて検出する。そして図16 (a) に示すように、FA105-1は、ハンドオフを検出すると、ME102へエージェント広告するようにFA105-2に要求する。エージェント広告の要求を受信したFA105-2は、FA105-1を介してME102へエージェント広告を送信する。

【0011】

次に図16(b)に示すように、エージェント広告を受信したME102は、FA105-1を介してFA105-2へ、モバイルIPの位置登録メッセージを送信し、FA105-2は、この位置登録メッセージをHA103へ転送する。このとき、ME102は、モバイルIPで規定された同時バインディングを要求して、HA103に対してFA105-1とFA105-2とについて二重に位置登録を実行する。これにより、HA103には、ME102の気付アドレスとしてFA105-1のIPアドレスとFA105-2のIPアドレスが重複して登録される。そしてHA103は、ME102宛のIPパケットをカプセル化して、FA105-1とFA105-2とにバイキャストをする。

【0012】

その後、ハンドオフが完了し、ME102がFA105-2へ完全に移行したタイミングで、図16(c)に示すように、ME102は、同時バインディングの解除要求を含むモバイルIPの位置登録メッセージをFA105-2へ送信し、FA105-2は、同時バインディングの解除要求を含む位置登録メッセージをHA103へ転送する。これにより、HA103には、ME102の気付アドレスとして、FA105-2のIPアドレスのみが登録された状態になる。そして、HA103は、これ以降、ME102宛のIPパケットをカプセル化して、FA105-2のみに転送する。

【0013】

このようにバイキャストにより、ハンドオフ時にも、リアルタイムトラフィックが維持される。

【0014】

一方、ハンドオフ時のパケットロスを抑制する技術としては、インターネットドラフト(draft-mkhalil-mobileip-buffer-00.txt)に記載のものがある。この技術は、移動端末装置は、ハンドオフを検出したタイミングで旧外部エージェントに、自己宛のIPパケットのバッファリングを要求し、IPパケットを一時的に蓄積させる。その後、移動端末装置は、新外部エージェントとのパスを確立して位置登録を完了した後に、蓄積したIPパケットの新外部エージェントへの一括

転送を旧外部エージェントに要求して、IPパケットの廃棄を抑制するものである。

【 0 0 1 5 】

図 1 7 は上記の従来のハンドオフ方法を説明する図である。1 1 1 - 1 は移動元の外部エージェント (FA) であり、1 1 2 - 1 は移動先の外部エージェント (FA) である。なお、図 1 7 におけるその他の構成要素については図 1 6 におけるものと同様である。なお、インターネットドラフト (draft-mkhalil-mobile ip-buffer-00.txt) に記載のハンドオフ方法では、ハンドオフの検出を ME が行うことになっているが、ここでは、インターネットドラフト (draft-elmalki-soliman-hmipv4v6-00.txt) に記載のハンドオフ方法に合わせて、ハンドオフの検出を FA が実行するものとする。

【 0 0 1 6 】

まず、図 1 7 (a) に示すように、移動元の FA 1 1 1 - 1 は、移動先の FA 1 1 1 - 2 への ME 1 0 2 のハンドオフの開始を、モバイル IP のレイヤ 2 の機能に基づいて検出する。移動元の FA 1 1 1 - 1 は、ME 1 0 2 のハンドオフの開始を検出すると、ME 1 0 2 宛の IP パケットを一時的にバッファリングする。

【 0 0 1 7 】

その後、ハンドオフが完了し、ME 1 0 2 が FA 1 1 1 - 2 へ完全に移行したタイミングで、図 1 7 (b) に示すように、ME 1 0 2 は、FA 1 1 1 - 2 へモバイル IP の位置登録メッセージを送信し、FA 1 1 1 - 2 は、その位置登録メッセージを HA 1 0 3 へ転送する。また、ME 1 0 2 は、この位置登録メッセージに、FA 1 1 1 - 1 へバッファリングしたパケットの一括転送要求を含めておき、FA 1 1 1 - 2 は、その転送要求を FA 1 1 1 - 1 へ送信する。そして、バッファリングされた ME 1 0 2 宛のパケットは、FA 1 1 1 - 2 を介して ME 1 0 2 に一括して供給される。

【 0 0 1 8 】

このようにバッファリングにより、ハンドオフ時のパケットロスが抑制される。

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

従来のハンドオフ方法およびエージェント装置は以上のように構成されているので、従来のモバイルIP技術をそのまま、リアルタイムトラフィックと非リアルタイムトラフィックとが混在する携帯電話ネットワークに適用することが困難であるなどの課題があった。

【 0 0 2 0 】

すなわち、モバイルIPに基づくバイキャストではハンドオフ時のリアルタイムトラフィックの維持が可能であるが、パケットロスに対しては何ら保証されないため、パケットロスの多い無線環境下で、TCP (Transmission Control Protocol) などパケットロスに弱いプロトコルをIPの上位で動作させる場合には適さない。また、リアルタイムトラフィックをバイキャストするため、インターネットサービスに伴うバースト的なトラフィックが多量に流れる場合には、無線帯域の利用効率が悪化する。

【 0 0 2 1 】

一方、このようなバイキャスト機構とはまったく独立に、上述のバッファリング機構を設けることは、リアルタイム性が保証できないため非リアルタイムトラフィックにしか適用できない。

【 0 0 2 2 】

また、これらの機構をいずれも使用可能にし、いずれかを選択することも考えられる。しかしながら、その場合、移動端末装置がモバイルIPに基づいて外部エージェントを介してホームエージェントに位置登録を行う際に選択することになるが、そのためには移動端末装置がモバイルIPに基づいて、自己がリアルタイムトラフィックを送受しているのか、非リアルタイムトラフィックを送受しているのかを常に監視する必要がある。さらに、携帯電話機のように音声による通話とインターネットサービスとが同時に発生しうる移動端末装置では、どちらか1つの機構を選択しても、通話とインターネットサービスとを正常に享受することが困難になる。

【 0 0 2 3 】

さらに、モバイル I P のハンドオフタイミングの決定は、新外部エージェントの検出を周期的に実行し、新外部エージェントの検出時とするものであるが、これによると、リアルタイムなハンドオフを実現することが困難である。

【 0 0 2 4 】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ハンドオフ開始時、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントに対して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについて移動端末装置を二重に位置登録し、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントが、その移動端末装置宛の I P パケットを受け取ると、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの I P パケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングし、ハンドオフ完了時に、新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットがバッファリングされている場合、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックの I P パケットを新外部エージェントへ転送するようにして、リアルタイムトラフィックおよび非リアルタイムトラフィックを同時に発生する場合でも良好にハンドオフを実行することができるハンドオフ方法およびエージェント装置を得ることを目的とする。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るハンドオフ方法は、ハンドオフ開始時に、ホームエージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、ホームエージェントが、移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛の I P パケットを受け取ると、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの I P パケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングするステップと、ハンドオフ完了時に、ホー

ムエージェントに対して位置登録の更新を要求して新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットがバッファリングされている場合、ホームエージェントがその非リアルタイムトラフィックのIPパケットを新外部エージェントへ転送するステップとを備えるものである。

【 0 0 2 6 】

この発明に係るハンドオフ方法は、ハンドオフ開始時に、ゲートウェイ外部エージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、ゲートウェイ外部エージェントが、移動端末装置の二重登録時には、その移動端末装置宛のIPパケットを受け取ると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックのIPパケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングするステップと、ハンドオフ完了時に、ゲートウェイ外部エージェントに対して位置登録の更新を要求して新外部エージェントについての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットがバッファリングされている場合、ゲートウェイ外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックのIPパケットを新外部エージェントへ転送するステップとを備えるものである。

【 0 0 2 7 】

この発明に係るハンドオフ方法は、ハンドオフ開始時に、ホームエージェントに対してその移動端末装置の位置登録を追加実行して、旧外部エージェントおよび新外部エージェントについてその移動端末装置を二重登録するステップと、ホームエージェントが、移動端末装置の二重登録時に、その移動端末装置宛のIPパケットを受け取ると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックのIPパケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットを旧外部エージェントに転送するステップと、旧外部エージェントが、ホームエージェントから転送されてきた非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングするステップと、ハンドオフ完了時に、非リアル

タイムトラフィックの I P パケットがバッファリングされている場合、旧外部エージェントがその非リアルタイムトラフィックの I P パケットを新外部エージェントへ転送するステップと、ハンドオフ完了時に、ホームエージェントに対して位置登録の更新を要求して新外部エージェントについての位置登録のみとするステップとを備えるものである。

【 0 0 2 8 】

この発明に係るハンドオフ方法は、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントが、I P パケットのヘッダ情報に基づいて、その移動端末装置宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断するようにしたものである。

【 0 0 2 9 】

この発明に係るハンドオフ方法は、ホームエージェントまたはゲートウェイ外部エージェントが、I P パケットのペイロードに設定される上位レイヤの情報に基づいて、その移動端末装置宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断するようにしたものである。

【 0 0 3 0 】

この発明に係るハンドオフ方法は、モバイル I P ネットワークを、モバイル I P 手順を実行可能な、R a d i o A c c e s s N e t w o r k 標準に準拠した携帯電話ネットワークとし、移動端末装置を携帯電話機とし、外部エージェントを、ハンドオフとして S R N C 再配置手順で携帯電話機の制御権を授受する無線ネットワーク制御器としたものである。

【 0 0 3 1 】

この発明に係るハンドオフ方法は、無線ネットワーク制御器が、モバイル I P メッセージを S R N C 手順による制御メッセージに含めてピギーバックするようにしたものである。

【 0 0 3 2 】

この発明に係るハンドオフ方法は、無線ネットワーク制御器が、S R N C 再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機がモバイル I P に基づく通信を実行可能である場合、モバイル I P 手順でハン

ドオフの開始および完了のタイミングを携帯電話機に通知するようにしたものである。

【 0 0 3 3 】

この発明に係るハンドオフ方法は、無線ネットワーク制御器が、SRNC再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機がモバイルIPに基づく通信を実行可能ではない場合、SRNC再配置手順でハンドオフの開始および完了のタイミングを携帯電話機に通知するとともに、その携帯電話機についての位置登録またその変更を自律的に実行するようにしたものである。

【 0 0 3 4 】

この発明に係るハンドオフ方法は、複数の無線ネットワーク制御器が同一の携帯電話機を収容した後、旧無線ネットワーク制御器が、携帯電話機の制御権の所定の授受タイミング後に発生するSRNC再配置手順をハンドオフ手順とみなして、ハンドオフの開始および完了のタイミングを検出するようにしたものである。

【 0 0 3 5 】

この発明に係るエージェント装置は、ハンドオフの際の移動端末装置の二重登録時には、その移動端末装置宛のIPパケットを受け取ると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックのIPパケットを旧外部エージェントおよび新外部エージェントにバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングし、ハンドオフ完了時に非リアルタイムトラフィックのIPパケットがバッファリングされている場合、その非リアルタイムトラフィックのIPパケットを新外部エージェントへ転送するようにしたものである。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるハンドオフ方法を説明する図である。図

1において、1はルータなどにより構成されるIPネットワークであり、2は移動端末装置(ME)であり、3はホームエージェント(HA)(エージェント装置)であり、4は移動端末装置2の通信相手である相手側端末装置(CN)であり、5-1は移動端末装置2の移動元の外部エージェント(FA)(旧外部エージェント)であり、5-2は移動端末装置2の移動先の外部エージェント(FA)(新外部エージェント)である。

【0037】

次に、このモバイルIPネットワークにおける移動端末装置2のハンドオフについて説明する。

まず、移動元のFA5-1は、移動先のFA5-2へのME2のハンドオフの開始を、モバイルIPのレイヤ2の機能に基づいて検出する。そして図1(a)に示すように、FA5-1は、ハンドオフを検出すると、ME2へエージェント広告するようにFA5-2に要求する。エージェント広告の要求を受信したFA5-2は、FA5-1を介してME2へエージェント広告を送信する。

【0038】

エージェント広告を受信したME2は、FA5-1を介してFA5-2へ、モバイルIPの位置登録メッセージを送信し、FA5-2は、この位置登録メッセージをHA3へ転送する。このとき、ME2は、モバイルIPで規定された同時バインディングを要求して、HA3に対してFA5-1とFA5-2とについて二重に位置登録を実行する。これにより、HA3には、ME2の気付アドレスとしてFA5-1のIPアドレスとFA5-2のIPアドレスが重複して登録される。なお、この位置登録のメッセージには、リアルタイムトラフィックのIPパケットは二重登録されたFA5-1、5-2へバイキャストされ、また、非リアルタイムトラフィックのIPパケットはHA3にバッファリングされるようにする制御メッセージが含まれる。

【0039】

そして、HA3は、ME2宛のIPパケットを受信すると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを動的に判断し、図1(b)に示すように、リアルタイムトラフィックのIPパケットをカプセル化した後、F

A 5 - 1 および F A 5 - 2 にバイキャストし、図 1 (c) に示すように、非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングする。

【 0 0 4 0 】

その後、ハンドオフが完了し、M E 2 が F A 5 - 2 へ完全に移行したタイミングで、図 1 (d) に示すように、M E 2 は、同時バインディングの解除要求およびバッファリングされた I P パケットの一括転送要求を含むモバイル I P の位置登録メッセージを F A 5 - 2 へ送信し、F A 5 - 2 はその位置登録メッセージを H A 3 へ転送する。

【 0 0 4 1 】

H A 3 は、これらのメッセージを受信すると、M E 2 の気付アドレスを更新して、F A 5 - 2 の I P アドレスのみが登録された状態にするとともに、バッファリングした I P パケットをカプセル化して、一括して F A 5 - 2 を介して M E 2 に転送する。そして、H A 3 は、バイキャストを停止し、これ以降、M E 2 宛の I P パケットをカプセル化して、F A 5 - 2 のみに転送する。

【 0 0 4 2 】

次にホームエージェント 3 の動作について説明する。図 2 は実施の形態 1 におけるホームエージェントの動作について説明する S D L (Specification and Description Language) 図である。

【 0 0 4 3 】

H A 3 は、モバイル I P に基づく位置登録要求を受信すると (ステップ S T 1)、その位置登録要求による新 F A を図示せぬ内蔵のテーブルに登録する (ステップ S T 2)。そして、H A 3 は、その位置登録要求が二重登録の要求であるか否かを判断し (ステップ S T 3)、その位置登録要求が二重登録の要求ではない場合には、旧 F A の登録を抹消する (ステップ S T 4)。次に、H A 3 は、位置登録要求とともにバッファリング要求があったか否かを判断し (ステップ S T 5)、バッファリング要求があった場合には、位置登録要求の送信元の M E 2 宛の非リアルタイムトラフィックの I P パケットのバッファリングを実行するように内部状態を設定する (ステップ S T 6)。また、H A 3 は、位置登録要求とともにバッファリングされた I P パケットの一括転送要求があったか否かを判断し (

ステップST7)、一発転送要求があった場合には、位置登録要求の送信元のME2宛のIPパケットへ、バッファリングされたIPパケットを一括して転送する(ステップST8)。その後、HA3は、モバイルIPに基づく位置登録要求に対する応答を送信する(ステップST9)。

【0044】

一方、HA3は、ME2宛のIPパケットを受信すると(ステップST11)、そのIPパケットの属性を判定し(ステップST12)、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのIPパケットであるか否かを判断する(ステップST13)。HA3は、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものである場合、内蔵のテーブルに登録されたFAに向けてそのIPパケットを転送する(ステップST14)。そして、HA3は、そのIPパケットをまだ送信していないFAが内蔵のテーブルにあるか否かを判断し(ステップST15)、そのようなFAがある場合、その残りのFAに対してもそのIPパケットを転送する(ステップST14)。

【0045】

一方、HA3は、そのIPパケットが非リアルタイムトラフィックのIPパケットである場合、内部状態がバッファリングの実行に設定されているか否かを判断し(ステップST16)、バッファリングの実行が設定されている場合には、そのIPパケットをバッファリングし(ステップST17)、バッファリングの実行が設定されていない場合には、そのIPパケットを、登録されているFAに転送する(ステップST18)。

【0046】

以上のように、この実施の形態1によれば、ハンドオフ開始時、ホームエージェント3に対して、旧外部エージェント5-1および新外部エージェント5-2について移動端末装置2を二重に位置登録し、ホームエージェント3が、その移動端末装置2宛のIPパケットを受け取ると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックのIPパケットを旧外部エージェント5-1および新外部エージェント5-2にバイキャストし、非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングし、ハン

ドオフ完了時に、新外部エージェント 5-2 についての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックの IP パケットがバッファリングされている場合、ホームエージェント 3 がその非リアルタイムトラフィックの IP パケットを新外部エージェント 5-2 へ転送するようにしたので、移動端末装置 2 が IP パケットを監視して、予めトラフィックの属性を想定して位置登録を実行する必要がなく、また、リアルタイムトラフィックおよび非リアルタイムトラフィックを同時に発生する場合でも良好にハンドオフを実行することができるという効果が得られる。

【 0 0 4 7 】

また、IP パケットの監視、バイキャストおよびバッファリングをホームエージェント 3 が実行するため、移動端末装置 2 や外部エージェント 5-1, 5-2 などの他の機器を安価に構成することができるという効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 2.

この発明の実施の形態 2 によるハンドオフ方法は、ゲートウェイ外部エージェントが導入されている階層的なモバイル IP ネットワークにおいて、実施の形態 1 におけるホームエージェントの代わりに、ゲートウェイ外部エージェントがバイキャストおよびバッファリングを実行するようにしたものである。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、この実施の形態 2 によるハンドオフ方法を実行するゲートウェイ外部エージェントが導入されているモバイル IP ネットワークの一例を示す図である。図において、21 は、外部エージェント 5-1, 5-2 に接続され、実施の形態 1 のホームエージェント 3 と同様にバイキャストおよびバッファリングを実行するゲートウェイ外部エージェント (GFA) (エージェント装置) であり、22 はホームエージェント (HA) である。なお、図 3 におけるその他の構成要素については図 1 におけるものと同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

すなわち、GFA 21 は、従来の GFA と同様に動作するとともに、上述の HA 3 と同様に、バイキャストおよびバッファリングを実行するものである。

【 0 0 5 1 】

以上のように、この実施の形態 2 によれば、ハンドオフ開始時、ゲートウェイ外部エージェント 2 1 に対して、旧外部エージェント 5 - 1 および新外部エージェント 5 - 2 について移動端末装置 2 を二重に位置登録し、ゲートウェイ外部エージェント 2 1 が、その移動端末装置 2 宛の I P パケットを受け取ると、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの I P パケットを旧外部エージェント 5 - 1 および新外部エージェント 5 - 2 にバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングし、ハンドオフ完了時に、新外部エージェント 5 - 2 についての位置登録のみとし、非リアルタイムトラフィックの I P パケットがバッファリングされている場合、ゲートウェイ外部エージェント 2 1 がその非リアルタイムトラフィックの I P パケットを新外部エージェント 5 - 2 へ転送するようにしたので、移動端末装置 2 が I P パケットを監視して、予めトラフィックの属性を想定して位置登録を実行する必要がなく、また、リアルタイムトラフィックおよび非リアルタイムトラフィックを同時に発生する場合でも良好にハンドオフを実行することができるという効果が得られる。

【 0 0 5 2 】

また、I P パケットの監視、バイキャストおよびバッファリングをゲートウェイ外部エージェント 2 1 が実行するため、移動端末装置 2 や外部エージェント 5 - 1, 5 - 2 などの他の機器を安価に構成することができるという効果が得られる。

【 0 0 5 3 】

実施の形態 3.

この発明の実施の形態 3 によるハンドオフ方法は、ホームエージェントの代わりに旧外部エージェントがハンドオフ時に、移動端末装置宛の非リアルタイムトラフィックの I P パケットをバッファリングするようにしたものである。

【 0 0 5 4 】

図 4 はこの発明の実施の形態 3 によるハンドオフ方法を説明する図である。図 4 において、4 1 は、移動端末装置 2 の二重登録時に、その移動端末装置 2 宛の

IP パケットを受け取ると、その IP パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断し、リアルタイムトラフィックの IP パケットを移動元の外部エージェント 4 2 - 1 および移動先の外部エージェント 4 2 - 2 にバイキャストし、非リアルタイムトラフィックの IP パケットを移動元の外部エージェント 4 2 - 1 に転送するホームエージェント (HA) (エージェント装置) であり、4 2 - 1 は、ホームエージェント 4 1 から転送されてきた非リアルタイムトラフィックの IP パケットをバッファリングする移動元の外部エージェント (FA) である。4 2 - 2 は移動先の外部エージェント (FA) である。なお、図 4 におけるその他の構成要素については図 1 におけるものと同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

次に、このモバイル IP ネットワークにおける移動端末装置 2 のハンドオフについて説明する。

まず、移動元の FA 4 2 - 1 は、移動先の FA 4 2 - 2 への ME 2 のハンドオフの開始を、モバイル IP のレイヤ 2 の機能に基づいて検出する。そして図 4 (a) に示すように、FA 4 2 - 1 は、ハンドオフを検出すると、その ME 2 宛の非リアルタイムトラフィックの IP パケットのバッファリングを開始するとともに、ME 2 へエージェント広告するように FA 4 2 - 2 に要求する。エージェント広告の要求を受信した FA 4 2 - 2 は、FA 4 2 - 1 を介して ME 2 へエージェント広告を送信する。

【 0 0 5 6 】

エージェント広告を受信した ME 2 は、FA 4 2 - 1 を介して FA 4 2 - 2 へ、モバイル IP の位置登録メッセージを送信し、FA 4 2 - 2 は、この位置登録メッセージを HA 4 1 へ転送する。このとき、ME 2 は、モバイル IP で規定された同時バインディングを要求して、HA 4 1 に対して FA 4 2 - 1 と FA 4 2 - 2 とについて二重に位置登録を実行する。これにより、HA 4 1 には、ME 2 の気付アドレスとして FA 4 2 - 1 の IP アドレスと FA 4 2 - 2 の IP アドレスが重複して登録される。なお、この位置登録のメッセージには、リアルタイムトラフィックの IP パケットは二重登録された FA 4 2 - 1, 4 2 - 2 へバイキ

キャストされ、非リアルタイムトラフィックのIPパケットはFA42-1のみに転送されるようにする制御メッセージが含まれる。

【0057】

そして、HA41は、ME2宛のIPパケットを受信すると、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを動的に判断し、図4(b)に示すように、リアルタイムトラフィックのIPパケットをカプセル化した後、FA42-1およびFA42-2にバイキャストし、図4(c)に示すように、非リアルタイムトラフィックのIPパケットを移転元のFA42-1に転送する。そして、移転元のFA42-1は、その非リアルタイムトラフィックのIPパケットをバッファリングする。

【0058】

その後、ハンドオフが完了し、ME2がFA42-2へ完全に移行したタイミングで、図4(d)に示すように、ME2は、同時バインディングの解除要求およびバッファリングされたIPパケットの一括転送要求を含むモバイルIPの位置登録メッセージをFA42-2へ送信し、FA42-2は、その位置登録メッセージをHA41へ転送し、バッファリングされたIPパケットの一括転送要求メッセージをFA42-1へ送信する。

【0059】

HA41は、そのメッセージを受信すると、ME2の気付アドレスを更新して、FA42-2のIPアドレスのみが登録された状態にしてバイキャストを停止し、これ以降、ME2宛のIPパケットをカプセル化して、FA42-2のみに転送する。また、移動元のFA42-1は、一括転送要求メッセージを受信すると、バッファリングしたIPパケットをカプセル化して、一括してFA42-2を介してME2に転送する。

【0060】

次にホームエージェント41の動作について説明する。図5は実施の形態3におけるホームエージェントの動作について説明するSDL図である。

【0061】

HA41は、モバイルIPに基づく位置登録要求を受信すると（ステップST

21)、その位置登録要求による新FAを図示せぬ内蔵のテーブルに登録する(ステップST22)。そして、HA41は、その位置登録要求が二重登録の要求であるか否かを判断し(ステップST23)、その位置登録要求が二重登録の要求ではない場合には、旧FAの登録を抹消する(ステップST24)。その後、HA41はモバイルIPに基づく位置登録要求に対する応答を送信する(ステップST25)。

【0062】

一方、HA41は、ME2宛のIPパケットを受信すると(ステップST31)、そのIPパケットの属性を判定し(ステップST32)、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのIPパケットであるか否かを判断する(ステップST33)。HA41は、そのIPパケットがリアルタイムトラフィックのものである場合、内蔵のテーブルに登録されたFAに向けてそのIPパケットを転送する(ステップST34)。そして、HA41は、そのIPパケットをまだ送信していないFAが内蔵のテーブルにあるか否かを判断し(ステップST35)、そのようなFAがある場合、その残りのFAに対してもそのIPパケットを転送する(ステップST34)。

【0063】

一方、HA41は、そのIPパケットが非リアルタイムトラフィックのIPパケットである場合、そのIPパケットを、旧FAに転送する(ステップST36)。

【0064】

以上のように、この実施の形態3によれば、ハンドオフ時の移動端末装置2宛の非リアルタイムトラフィックのパケットを、旧外部エージェント42-1がバッファリングするようにしたので、外部エージェント42-1、42-2が無線インタフェースなど低速リンクで移動端末装置2に接続される場合に使用される既設の大きなバッファを併用することができ、ネットワーク全体でのバッファ容量を減少させ、安価にネットワークを構築することができるという効果が得られる。

【0065】

実施の形態 4 .

この発明の実施の形態 4 によるハンドオフ方法は、H A 3 , 4 1 または G F A 2 1 が M E 2 宛の I P パケットの属性として、I P ヘッダの D S フィールド領域に設定されている D S C P 値を使用して、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか、非リアルタイムトラフィックのものであるかを判断するようにしたものである。

【 0 0 6 6 】

図 6 は実施の形態 4 における I P パケット属性の判定を説明するフローチャートであり、図 7 は D S C P 値とトラフィック属性との対応関係の一例を示す図である。

【 0 0 6 7 】

図 6 に示すように、I P パケット属性の判定の際、H A 3 , 4 1 または G F A 2 1 は、受信した I P パケットの I P ヘッダにおける D S フィールド領域に設定されている D S C P 値を読み出し（ステップ S T 4 1 ）、図 7 に示すような、D S C P 値とトラフィック属性との対応関係を保存するテーブルを検索して（ステップ S T 4 2 ）、その D S C P 値が登録されているか否かを判断し（ステップ S T 4 3 ）、その D S C P 値が登録されている場合には、その D S C P 値に対応するトラフィック属性を読み出し（ステップ S T 4 4 ）、その D S C P 値が登録されていない場合には、トラフィック属性を非リアルタイムトラフィックとする（ステップ S T 4 5 ）。なお、図 7 に示す対応関係は予め定められ、H A 3 , 4 1 または G F A 2 1 に保存される。

【 0 0 6 8 】

なお、その他の処理については実施の形態 1 ～ 3 のいずれかによるものと同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 6 9 】

以上のように、この実施の形態 4 によれば、ホームエージェント 3 , 4 1 またはゲートウェイ外部エージェント 2 1 が、I P パケットのヘッダ情報に基づいて、その移動端末装置宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断するようにしたので、トラフィックの属性を簡単に判別することが

できるという効果が得られる。

【 0 0 7 0 】

実施の形態 5.

この発明の実施の形態 5 によるハンドオフ方法は、H A 3, 4 1 または G F A 2 1 が M E 2 宛の I P パケットの属性として、I P パケットのペイロードに設定される上位レイヤの情報に基づいて、その M E 2 宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断するようにしたものである。

【 0 0 7 1 】

ここでは、一例として、上位レイヤの情報として S I P (Session Initiation Protocol) を使用した V o i c e o v e r I P のトラフィックの情報を使用する。そして、音声 I P トラフィックのみがリアルタイムトラフィックと判断され、その他のトラフィックは非リアルタイムトラフィックと判断される。

【 0 0 7 2 】

図 8 は実施の形態 5 における I P パケット属性の判定を説明するフローチャートであり、図 9 は登録されたポート番号の一例を示す図である。

【 0 0 7 3 】

まず、H A 3, 4 1 または G F A 2 1 は、I P パケットを受信すると、U D P (User Datagram Protocol) ポート番号を読み取り (ステップ S T 6 1)、その U D P ポート番号が、S I P メッセージに使用される送信先 U D P ポート番号 5 0 6 0 であるか否かを判断し (ステップ S T 6 2)、U D P ポート番号が 5 0 6 0 である場合、Content-Type が Application/SDP であるか否かを判断し (ステップ S T 6 3)、Content-Type が Application/SDP である場合、インターネットサービスが使用する R T P ポート番号を抽出し、設定データとして登録する (ステップ S T 6 4)。

【 0 0 7 4 】

一方、U D P ポート番号が 5 0 6 0 ではない場合、H A 3, 4 1 または G F A 2 1 は、図 9 に示すような上述の設定データを検索して (ステップ S T 6 5)、I P パケットの R T P ポート番号が登録されているか否かを判断し (ステップ S T 6 6)、I P パケットの R T P ポート番号が登録されている場合、その I P パ

ケットをリアルタイムトラフィックのものと判断し（ステップ S T 6 7）、I P パケットの R T P ポート番号が登録されていない場合、その I P パケットを非リアルタイムトラフィックのものと判断する（ステップ S T 6 8）。なお、この設定データは一定時間通信がない場合タイムアウトで自動的に消去される。

【 0 0 7 5 】

なお、その他の処理については実施の形態 1 または実施の形態 2 によるものと同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

以上のように、この実施の形態 5 によれば、ホームエージェント 3, 4 1 またはゲートウェイ外部エージェント 2 1 が、I P パケットのペイロードに設定される上位レイヤの情報に基づいて、その移動端末装置 2 宛の I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか否かを判断するようにしたので、トラフィックの属性をよりの確に判別することができるという効果が得られる。

【 0 0 7 7 】

実施の形態 6.

図 1 0 は、この発明の実施の形態 6 によるハンドオフ方法を実行する、モバイル I P 手順を実行可能な、3 G P P の R a d i o A c c e s s N e t w o r k 標準に準拠した携帯電話ネットワークの一例を示す図である。図 1 0 において、8 1, 8 1 - 1, 8 1 - 2 は、外部エージェントの機能を有する、ハンドオフとして S R N C 再配置手順で携帯電話機 8 3 の制御権を授受する無線ネットワーク制御器（RNC）である。さらに、今の場合、RNC 8 1 は、携帯電話機 8 3 の通信相手である携帯電話機 8 4 を収容する RNC であり、RNC 8 1 - 1 は携帯電話機 8 3 の移動元の RNC であり、RNC 8 1 - 2 は携帯電話機 8 3 の移動先の RNC である。8 2 は、RNC 8 1 と収容した携帯電話機との無線による通信を実行する基地局であり、8 2 - 1 は、RNC 8 1 - 1 と収容した携帯電話機との無線による通信を実行する基地局であり、8 2 - 2 は、RNC 8 1 - 2 と収容した携帯電話機との無線による通信を実行する基地局である。8 3, 8 4 は、移動端末装置としての携帯電話機（ME）である。なお、このネットワークにおいて、RNC 8 1 - 1, 8 1 - 2 はソフトハンドオーバー機能を具備しないものと

する。

【0078】

なお、図10におけるその他の構成要素については図1によるものと同様であるので、その説明を省略する。

【0079】

次に、このモバイルIPネットワークにおけるME83のハンドオフについて説明する。この場合、ME83は、RNC81-1からRNC81-2へ収容先を変更するものとする。このとき、SRNC再配置手順に基づいて、ME83の制御権が、基地局82-1から、RNC81-2に接続された基地局82-2へ受け渡される。図11は、図10の携帯電話ネットワークにおけるME83のハンドオーバーについて説明するシーケンス図である。

【0080】

まず、移動元のRNC81-1は、移動先のRNC81-2へのME83のハンドオーバーの開始を、モバイルIPのレイヤ2の機能に基づいて検出する。

【0081】

移動元のRNC81-1は、ハンドオーバーの開始を検出すると、図11に示すように、SRNC再配置手順を開始する。まず、移動元のRNC81-1は、移動先のRNC81-2に対してリロケーション要求を送信し、移動先のRNC81-2に対して、ME83の受け入れ準備を要求する。そして、受け入れ準備が完了すると、RNC81-2は、RNC81-1に対してリロケーション受付を送信する。

【0082】

次に、RNC81-1は、モバイルIPの手順でME83へエージェント広告するように、RNC81-2に対して要求する。エージェント広告要求を受けたRNC81-2は、RNC81-1を介してME83へエージェント広告を送信する。エージェント広告を受けたME83はRNC81-1を介してRNC81-2へモバイルIPの位置登録メッセージを送信し、RNC81-2は、その位置登録メッセージをHA3へ転送する。このときの位置登録において、ME83は、リアルタイムトラフィックのパケットに対してはRNC81-1およびRN

C 8 1 - 2 の同時バインディングを、非リアルタイムトラフィックのパケットに対しては一時的なバッファリングを、H A 3 に要求する。

【 0 0 8 3 】

この後、H A 3 は、M E 8 3 宛の I P パケットを受信すると、その I P パケットの属性に基づいて、その I P パケットがリアルタイムトラフィックのものであるか、非リアルタイムトラフィックのものであるかを動的に判断する。

【 0 0 8 4 】

なお、ハンドオーバーの実行に際して、R N C 8 1 - 1 は、無線物理チャネルの再構築を M E 8 3 に要求し、M E 8 3 はこのタイミングで周波数などを切り替える。この後、M E 8 3 は、基地局 8 2 - 2 と無線リンクを再設定すると、その基地局 8 2 - 2 を介して R N C 8 1 - 2 にチャネルの再構築完了のメッセージを送信する。

【 0 0 8 5 】

R N C 8 1 - 2 は、このメッセージを受信すると、エージェント広告を M E 8 3 に送信して、ハンドオーバーが完全に終了したことを通知する。ハンドオーバー完了後、M E 8 3 は、同時バインディングの解除要求およびバッファリングされたパケットの一括転送要求を含むモバイル I P の位置登録メッセージを R N C 8 1 - 2 に送信し、R N C 8 1 - 2 はそのメッセージを H A 3 に転送する。

【 0 0 8 6 】

なお、H A 3 による同時バインディングおよびバッファリングについては実施の形態 1 におけるものと同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

以上のように、この実施の形態 6 によれば、モバイル I P ネットワークを、モバイル I P 手順を実行可能な、R a d i o A c c e s s N e t w o r k 標準に準拠した携帯電話ネットワークとし、移動端末装置を携帯電話機 8 3 とし、外部エージェントを、ハンドオフとして S R N C 再配置手順で携帯電話機 8 3 の制御権を授受する無線ネットワーク制御器 8 1 - 1, 8 1 - 2 とし、無線ネットワーク制御器 8 1 - 1, 8 1 - 2 が S R N C 再配置手順に基づいてハンドオフの開始および完了のタイミングを検出し、携帯電話機 8 3 がモバイル I P に基づく通